



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 344 430 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89106119.4

51 Int. Cl.4: **C04B 11/26 , C04B 28/14 ,
/(C04B28/14,22:14,24:12)**

22 Anmeldetag: 07.04.89

30 Priorität: 03.06.88 DE 3818992

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.12.89 Patentblatt 89/49

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Rigips GmbH
Rühler Strasse
D-3452 Bodenwerder(DE)

72 Erfinder: Rennen, Heinz Dr.
Junkergrund 25
D-3452 Bodenwerder(DE)
Erfinder: Hilscher, Gerald Chem.-Ing.
Schillerstrasse 51
D-3280 Bad Pyrmont(DE)
Erfinder: Beck, Horst
Justus-Klepe-Strasse 16
D-3250 Hameln(DE)
Erfinder: Der weitere Erfinder hat auf seine
Nennung verzichtet

74 Vertreter: Rücker, Wolfgang, Dipl.-Chem.
Hubertusstrasse 2
D-3000 Hannover 1(DE)

54 Verfahren zur Herstellung eines für die Produktion von Gipskartonplatten geeigneten Stuckgipses aus REA-Gips.

57 Beschrieben wird ein Verfahren zur Herstellung eines für die Produktion von Gipskartonplatten geeigneten Stuckgipses aus REA-Gips durch Trocknen, Brennen in einem konischen Kocher, Mahlung mit hoher Energiebeaufschlagung in einer Kugel- oder Schwingmühle und anschließender Behandlung mit kleinen Wassermengen von 1 - 8 Gew.-% vorzugsweise 5 Gew.-% und einer Verweilzeit von 1 - 3 min. vor der Einspeisung in den Gipsmischer. Dabei kann ein Anteil des Stuckgipses durch ungebrannten REA-Gips ersetzt sein. Die anschließende Verarbeitung gestaltet sich dann wie bei der Gipskartonplattenherstellung allgemein üblich.

EP 0 344 430 A2

Verfahren zur Herstellung eines für die Produktion von Gipskartonplatten geeigneten Stuckgipses aus REA-Gips

Die Gipskartonplatte ist ein Baumaterial, welches sich weltweit größter Beliebtheit und Anwendung erfreut und in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung in der Welt erfahren hat.

So wurden beispielsweise in den USA im Jahre 1978 pro Kopf der Bevölkerung 6 m² Gipskartonplatten produziert. Auch in der Bundesrepublik Deutschland sind Gipskartonplatten in universeller Anwendung und durch verschiedenen Normen geregelt.

Die Herstellung der Gipskartonplatte erfolgt im kontinuierlichen Betrieb auf großen Bandanlagen. Die wichtigsten Teile der Produktionsanlage sind der

- Kartonzulauf unten, der die Ansichtsseite der Platte mit der Kantenformung bildet,
- Gipsbreizulauf und die Verteilung durch Kalibrierwalzen mit gleichzeitigem Kartonzulauf oben, der die Rückseite der Platte bildet,
- die Abbindestrecke mit Schneidvorrichtungen als Schere,
- Wendetisch mit Eintragung in den Mehretagentrockner und
- Austrag und Plattenbündelung.

Der Abbindevorgang der Gipskartonplatte sowie Länge und Bandgeschwindigkeit der Abbindestrecke sind aufeinander abgestimmt. Moderne Produktionsanlagen mit hohen Bandgeschwindigkeiten können Abbindestrecken bis zu 300 m umfassen. Als Rohstoff wird sowohl Stuckgips aus natürlichen Gipsvorkommen eingesetzt, als auch Chemiegips, ein synthetischer Rohgips, wie er beispielsweise bei der Naßphosphorsäuregewinnung anfällt. Die auf dem Band gefertigten Gipskartonplatten bestehen aus einem breit ausgewalzten Gipskern, der einschließlich der Längskanten mit Karton ummantelt ist, während die geschnittenen Querkanten den Gipskern zeigen. Der Karton ist mit dem Gipskern fest verbunden. Der Gipskern kann geeignete Zuschlag- oder Zusatzstoffe enthalten und aufgeport sein. Die auf dem Band gefertigte endlose Gipskartonplatte ist eben und wird rechteckig und in der Regel großflächig auf Längen zwischen 200 und 450 cm geschnitten. Sie ist 125 cm breit und besitzt Dicken zwischen 9,5 und 25 mm. Die hierfür gültige Baustoffnorm ist die DIN 18 180.

Gipskartonplatten unterscheidet man nach ihrer Fertigung und nach ihrer Verwendung, für den sie gemäß ihrer Beschaffenheit bestimmt sind.

Man unterscheidet daher zwischen Gipskarton-Bauplatten, Gipskarton-Feuerschutzplatten, Gipskarton-Putzträgerplatten und Imprägnierte Gipskartonplatten. Letztere werden wieder unterschieden in Gipskarton-Bauplatten, imprägniert und Gipskarton-Feuerschutzplatten, imprägniert.

Außerdem gibt es beschichtete Gipskartonplatten mit festen Schichten, Folien oder aus plastischen Massen. Die Beschichtung richtet sich nach dem Verwendungszweck, wie etwa

- Folien aus Kunststoff oder Aluminium als Dampfsperre, Folien aus Kunststoff für dekorative Zwecke,
- Folien aus Walzblei zur Dämpfung von Röntgenstrahlen, Bleche aus Kupfer für Dekorzwecke und
- plastische Massen mit oder ohne Einlage von Gewebe zur Verbesserung der Oberflächenhärte oder für dekorative Oberflächenstrukturen.

Dann gibt es Gipskartonplatten, die rückseitig mit Dämmstoffen beklebt sind und die als Verbundplatten bezeichnet werden. Schließlich gibt es Platten aus Gipskarton, die mit unterschiedlichen Löchern und Schlitzen ausgestattet sind und die als dekorative schallschluckende Wand- und Deckenbekleidungen verwendet werden. Besonders wichtig bei einer Gipskartonplatte ist, die Ausgestaltung der Kanten. Es gibt unterschiedliche Kantenformen.

- abgeflachte Kanten,
- volle Kanten,
- runde Kanten,
- Winkelkanten,
- runde, abgeflachte Kanten und
- keilförmige Kanten.

Die rasante Verbreitung der Gipskartonplatte erfolgt im wesentlichen aufgrund der Eigenschaften der Gipskartonplatte. Diese beruhen nämlich auf der Verbundwirkung von Gipskern und Kartonommantelung. Der Karton wirkt als Zugbewehrung und verleiht den Platten die notwendige Steifigkeit. Dadurch können trotz geringer Dicke, mit Gipskartonplatten beträchtliche Spannweiten überbrückt werden. Andererseits sind die Platten leicht. Sie lassen sich einfach transportieren, handhaben und bearbeiten. Ihre Biegeweichheit ist eine wichtige Voraussetzung für die Ausführung schalldämmender Bauteile.

Die Kartonoberfläche wiederum ist ein sehr guter Untergrund für Anstriche und Beschichtungen,

insbesondere für das Verkleben von Tapeten, Fliesen und sonstigen Belägen.

Die Kartonbeschichtung hat für die Qualität der Platte eine große Bedeutung. Hierauf beruhen auch die unterschiedlichen Eigenschaften der Platte, die richtungsabhängig sind. So sind Festigkeit und Elastizität in Richtung der Kartondecke, d. h. in Längsrichtung der Platten, größer als quer zur Richtung der Kartondecke. Dies ist bei der praktischen Verarbeitung zu berücksichtigen, da beispielsweise die größere Biegezugfestigkeit und der größere Verformungswiderstand durch die Längsbefestigung der Platten vorteilhaft ausgenutzt werden können.

Die Gipskartonplatte hat auch insbesondere im geporteten Zustand vorteilhafte Eigenschaften, weil sie in der Lage ist, Feuchtigkeit aufzunehmen und sie wieder schnell abzugeben, was beispielsweise bei Beton nicht der Fall ist (Hanusch, "Gipskartonplatten", Trockenbau, Montagebau, Ausbau, 1978).

Im Zuge der verstärkten Rückbesinnung der Menschheit auf natürliche Lebensweisen und damit auf eine reine Umwelt in der weder Land noch Wasser noch Luft mit schädlichen Stoffen verschmutzt sind, ist man mehr und mehr dazu übergegangen, die Rauchgase von Großfeuerungsanlagen, insbesondere von Kraftwerken zu reinigen, d. h. nach der schon früher erfolgten Abscheidung der im Rauchgas enthaltenen Stäube sind nun auch schädliche chemische Verbindungen zu entfernen, nämlich das Schwefeldioxid (SO_2).

Bei der Abscheidung des Schwefeldioxids fällt Gips (Kalziumsulfatdihydrat) an, das wiederum von der Gips verarbeitenden Industrie verwertet wird, zumal die natürlichen Gipsvorkommen entweder fehlen, nur im geringen Maße vorhanden sind, oder ebenfalls aus Gründen der Erhaltung der Natur nicht abgebaut werden sollen. Die Gips verarbeitende Industrie hat sich daher frühzeitig mit diesem als Rauchgasentschwefelungsgips anfallenden Gips befaßt.

So ist es beispielsweise bekannt, diesen Rauchgasentschwefelungsgips, im nachfolgenden REA-Gips genannt, zu verschiedenen Halbhydraten aufzuarbeiten und sie anstelle von Naturgips einzusetzen (Ullmann, 4. Aufl. 1976, Bd. 12, S. 302).

Aus der US-PS 4 502 901 ist es bekannt, REA-Gips zur Herstellung von Gipsplatten zu verarbeiten. Dazu wird der mit 10 bis 15 % freier Feuchte anfallende REA-Gips in einem Flashtrockner auf den Wassergehalt 0 getrocknet, dann gebrannt, um 75 % des Kristallwassers zu entfernen und schließlich auf das Doppelte seiner Oberfläche gemahlen.

Mit einem solchermaßen hergestellten Gips soll die Herstellung von Gipskartonplatten insbesondere Gipskartonplatten gelingen.

Die bei der Rauchgasentschwefelungsanlage anfallenden Gipse besitzen jedoch eine Reihe von nachteiligen Eigenschaften, die eine direkte Verarbeitung erschweren, auch dann, wenn der REA-Gips zunächst auf die Feuchte 0 getrocknet wird, gebrannt und gemahlen wird. Aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte haben REA-Gipse wegen ihres sehr engen Kornbandes in Pulverform ein so gutes Fließvermögen, daß unerwünschte Schwierigkeiten in den als Förderorgane eingesetzten Elevatoren entstehen. Suspensionen aus ungemahlenem REA-Gips und Wasser verhalten sich beim Anrühren ausgesprochen zäh. Sie zeigen ein ausgeprägtes thixotropes Verhalten, besitzen eine schlechte Fließfähigkeit und haben gegenüber Naturgips einen sehr viel höheren Wasseranspruch.

Insbesondere letzterer ist für die Herstellung von Gipskartonplatten im kontinuierlichen an sich bekannten Verfahren unter wirtschaftlichen Betriebsbedingungen äußerst nachteilig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem ein dem Naturgips gleichwertiges Produkt aus REA-Gips herstellbar ist und welches sich zur Herstellung von Gipskartonplatten der unterschiedlichsten Art und für die unterschiedlichsten Zwecke und Anwendungen eignet.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der getrocknete REA-Gips in einem mit einem konischen Brennraum ausgestatteten Kocher kontinuierlich gebrannt wird, sodann das Brennprodukt in einer Mühle mit hoher Energiebeaufschlagung gemahlen und das gemahlene Produkt mit Wassermengen zwischen 1 und 8 Gew.-% 1 bis 3 Minuten vor dem Anmachen des Gipses vorbefeuchtet wird.

Das Brennen des getrockneten REA-Gips in einem konischen Kocher in dem sich das Brennprodukt kontinuierlich hindurchbewegt und dabei quasi ein Fließbett bildet, ergibt ein sehr homogenes einheitliches Brennprodukt bei einem ausgezeichneten Wirkungsgrad in der Größenordnung von 82 %.

Der sich an das Brennen anschließende Mahlprozeß soll mit hoher Energiebeaufschlagung erfolgen, vorzugsweise in einer Kugelmühle. Dadurch wird die Fließfähigkeit des mit Wasser angemachten Breies (Slurry) und damit die Kristalltracht verbessert und wiederum ein geringerer Wasseranspruch, trotz der größeren Oberfläche erreicht. Es wurde gefunden, daß das Mahlen in einer gepanzerten Rohrmühle bestückt mit Stahlkugeln mit einem Durchmesser von 20 bis 25 mm, vorzugsweise 22 mm und sogenannte Klopfkugeln mit einem Durchmesser von etwa 80 mm zum ständigen Reinigen der zum verpelzen neigenden kleinen Kugeln dem Produkt besonders gute und vorteilhafte Verarbeitungseigenschaften gibt.

Die Umlaufgeschwindigkeit der Mühle wird entsprechend der üblichen Technik eingestellt.

Die sich anschließende Behandlung des getrockneten und gemahlene Gipses mit einer kleinen Wassermenge von 1 bis 8 Gew.-%, vorzugsweise 5 Gew.-% Wasser und einer Verweilzeit zum Ausheilen der Oberfläche von 1 bis 3 Minuten, ehe die Einspeisung in dem Gipsmischer erfolgt, verbessert die Konsistenz des Produktes.

Die Verarbeitung der im Gipsmischer erzeugten Slurry geschieht dann weiter wie an sich bekannt. Der Slurry können Stellmittel bekannterweise oder sonstige Additive zugesetzt werden.

Anstelle der Kugelmühle kann falls gewünscht oder vorhanden eine Schwingmühle eingesetzt werden. Wichtig ist, daß mit der Mühle eine hohe Energiebeaufschlagung und Aktivierung des aus REA-Gips erzeugten Halbhydrats erreicht wird.

Der durch agglomerierende Mahlung in der Kugel- oder Schwingmühle aufgemahlene REA-Gips zeigt demgegenüber, einen gesenkten Wasseranspruch bei maschinell Anrühren, eine spezifische Oberfläche, die dem aus Naturgips stammenden Produkt entspricht, ein besseres Anrührverhalten und keine thixotropen Eigenschaften mehr.

Der mit dem Kugel- oder Schwingmühle agglomerierend gemahlene REA-Gips besitzt nach DIN 11 68 einen Wasser-Gips-Faktor (WGF) von 0,66 bei einer Oberfläche nach Blaine (cm^2/g) von 4.700 und maschinell angerührt nach Partikelzerfall eine Oberfläche nach Blaine (cm^2/g) von 12.000. Das Schüttgewicht des Stuckgipses beträgt 900 g/l.

Die Behandlung des erfindungsgemäßen Produktes im letzten Verfahrensschritt mit vorzugsweise 5 Gew.-% Wasser stellt eine künstliche Alterung dar, die an sich bekannt ist. Sie reduziert den Anmachwasserbedarf. Vorzugsweise geschieht dies in Sprühmischanlagen mit mechanischer Beanspruchung des Schüttgutes, in denen es durch eine starke Verwirbelung und Teilfluidisierung zu einer Trennung der Gipspartikel kommt.

Die so erzeugte große Oberfläche gewährleistet bei gleichzeitiger Bedüsung mit Wasser eine gleichmäßige Befeuchtung eines jeden Einzelkorns.

Das empfindliche Problem der Vorbefeuchtung von Stuckgips kann mit derartigen Mischern großtechnisch durchgeführt werden und bedeutet eine erhebliche Verringerung des Bedarfs an Trocknungsenergie für die erzeugten Gipskartonplatten.

Mischer dieser Art werden beispielsweise von der Firma Schugi gebaut.

Ein nach dem beschriebenen Verfahren vorbereiteter und künstlich gealterter Rauchgasentschwefelungsgips hat bei gleichguter Fließfähigkeit der Gips-Wasser-Suspension einen wesentlichen geringeren Wasseranspruch. Die erzielbare Wassereinsparung beträgt bis zu 25 - 30 %. Das bedeutet eine erhebliche Reduzierung an Trocknungsenergie, die ebenfalls in der Größenordnung von 25 - 30 % liegt.

Es wurde festgestellt, daß mit einem in der obigen Weise beschriebenen aufbereitenden REA-Gips sich Gipskartonplatten herstellen lassen, die solchen aus Naturgips entsprechen, besonders vorteilhaft läßt sich dieser aufbereitete REA-Gips für Gipskartonplatten einsetzen, die ein geringes spezifisches Gewicht haben.

In der anschließenden Tabelle sind vergleichsweise Versuche gegenüber gestellt worden zwischen Gipskartonplatten mit einer Dicke von 12,5 mm herstellt einmal nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und unter Verwendung von REA-Gips als Ausgangsmaterial und unter Verwendung von Naturgips, der im Drehofen kalziniert wurde.

45

50

55

		REA-Gips gemahlen			Naturgips Orehofen	
	Plattendichte	mm	12,5			12,5
5	Flächengewicht	kg/m ²	12,5	11,3	9,0	11,2
	Bruchlast	N				
	längs		690	710	700	675
	quer		310	270	250	250
10	Biegezugfestigkeit	N/mm ²				
	längs		8,2	8,5	8,4	8,1
	quer		3,8	3,2	3,0	3,0
	Verformung	mm				
	längs		0,40	0,44	0,68	0,45
15	quer		0,43	0,57	0,74	0,55
	E-Modul	N/mm ²				
	längs		5000	4500	2900	4400
	quer		4700	3500	2700	3600
	Druckfestigkeit	N/mm ²	10,2	9,0	4,0	9,0
20	Kugeldruckhärte	N/mm ²	18,3	17,4	6,1	17,0
	Kartonhaftung	%	100	100	100	100

Bei gezielter Einstellung der Abbindezeit der REA-Gips/Wasser-Suspension durch gleichzeitige Verwendung von Abbindebeschleunigern und Abbindeverzögerern ist es möglich, der Suspension bis zu 20 % REA-DH sowie inerte Füllstoffe wie Kalksteinmehl, Flugasche, Vermiculit zuzusetzen, ohne daß sich das Abbindeverhalten des angemachten Gipses ändert.

Als bevorzugter Beschleuniger wird in Kugelmøhlen aktiviertes REA-DH in einer Größenordnung von bis zu 2 % bezogen auf den gebrannten Gips eingesetzt. Als Verzögerer werden vorteilhafte Salze von Polyoxymethylen-Aminosäure verwendet.

Rezeptur für Gipskartonplatten aus REA-Gips

für die Herstellung von 1 m² werden für 9,5 mm dicke Platten benötigt

6,7 kg	REA-Gips calciniert
4,3 kg	Anmachwasser
0,025 kg	säuremodifizierte Mais- oder Weizenstärke
0,002 kg	nichtionogene und anionische Tenside
0,100 kg	Kugelmøhlen -aktivierter REA-Dihydrat-Beschleuniger
0,001 kg	Polyoxymethylen-Aminosäure (Ca-Salz)
0,400 kg	Karton, Dicke 0,3 mm

Ein Anteil des REA-Gipses kann durch einen Anteil bis zu 20 % Brack ersetzt sein, der auf eine eigene Korngröße aufgemahlen ist. Bei "Brack" handelt es sich um Abfall aus der Gipskartonplatten-Produktion, also um Plattenbruchstücke, wobei gegebenenfalls der Papieranteil durch Sieben und Sichten reduziert sein kann. Brack ist also Bruch von Gipskartonplatten, der bei der Produktion oder Handhabung entsteht und auf geeignete Korngröße gemahlen ist. Außerdem kann der Bindemittelanteil zusätzlich bis zu 20 % Naturgips (Dihydrat) und bis zu 20 % Anhydrit enthalten.

In Verfolgung des Erfindungsgedankens wird das Brennprodukt mit hoher Energiebeaufschlagung in der Møhle auf eine Oberfläche nach Blaine von 2.000 - 6.500 cm²/g³ gemahlen vorzugsweise jedoch auf eine Blaine Oberfläche von 3.000 - 5.000 cm²/g.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines für die Produktion von Gipskartonplatten geeigneten Stuckgipses aus REA-Gips durch Trocknen des REA-Gipses, Brennen zum Halbhydrat und Mahlen auf eine größere
5 Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß der getrocknete REA-Gips in einem mit einem konischen Brennraum ausgestatteten Kocher kontinuierlich gebrannt wird, sodann das Brennprodukt in einer Mühle mit hoher Energiebeaufschlagung gemahlen und das gemahlene Produkt mit Wassermengen zwischen 1 und 8 Gew.-% 1 bis 3 Minuten vor dem Anmachen des Gipses befeuchtet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mahlen des calcinierten REA-Gipses
10 in einer Kugelmühle oder in einer Schwingmühle erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das getrocknete und gemahlene Halbhydrat mit kleinen Wassermengen von 1 bis 8 Gew.-% vorbefeuchtet und daß eine Verweilzeit vor der Weiterverarbeitung von 1 bis 3 Minuten eingehalten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zugesetzte Wassermenge vorzugswei-
15 se 5 Gew.-% beträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dem Stuckgips ein Anteil bis zu 20 Gew.-% REA-Dihydrat zugesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß inerte Füllstoffe wie Kalksteinmehl, Flugasche und Vermiculit zugesetzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Stuckgips als Beschleuniger ein
20 in Kugelmühlen aktiviertes REA-Dihydrat in einer Menge bis zu 2 Gew.-% bezogen auf den gebrannten Gips und als Verzögerer Salze von Polyoxymethylen-Aminosäure zugesetzt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der sich an das Brennen anschlie-
ßende Mahlprozeß in einer Kugelmühle durchgeführt wird mit Stahlkugeln mit einem Durchmesser von 20
25 bis 25 mm, vorzugsweise 22 mm und Klopfkugeln mit einem Durchmesser von 80 mm.
9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennprodukt in einer Mühle mit hoher Energiebeaufschlagung auf eine Oberfläche von 2.000 - 6.500 cm²/g vorzugsweise auf 3.000 - 5.000 cm²/g gemahlen wird.

30

35

40

45

50

55

M 23. 10. 92

32

Claims:

5

1. A method for producing plaster of Paris suitable for the production of gypsum boards from gypsum from flue gas desulfurization by drying said gypsum from flue gas desulfurization, burning and grinding it on a larger surface,
10 characterized in that the dried gypsum from flue gas desulfurization is continuously burned in a kiln having a conical combustion space, whereafter the burned product is ground under high energy impact in a ball mill or a vibration grinding mill and the ground product is premoistened with an
15 amount of water between 1 and 8 percent in weight 1 to 3 minutes before mixing the plaster.

2. A method according to claim 1, characterized in that the dried and ground hemihydrate is premoistened with small
20 amounts of water from 1 to 8 percent in weight and that a retention time of 1 to 3 minutes is observed before further processing.

3. A method according to claim 2, characterized in that the
25 amount of water added is preferably 5 percent in weight.

4. A method according to claim 1 to 3, characterized in that a portion of 20 percent in weight of dihydrate from flue gas desulfurization is added to said plaster of Paris.

30

5. A method according to claim 1 to 4, characterized in that inert filling materials such as lime powder, flue ash, and vermiculite are added.

35 6. A method according to claim 1 to 5, characterized in that dihydrate from flue gas desulfurization activated in ball

M 23. 10. 92

33

mills is added to said plaster of Paris as an accelerator in an amount of up to 2 percent in weight on the basis of the burned gypsum, and salts of polyoxymethylene amino acids are added as restrainers.

5

7. A method according to claim 1 to 3, characterized in that the grinding process following the burning is performed in a ball mill with steel balls having a diameter of 20 to 25 mm, preferably 22 mm, and beating balls with a diameter of 80 mm.

10

8. A method according to claim 1 to 7, characterized in that the burned product is ground in a mill under high energy impact on a surface of 2,000 - 6,500 cm²/g, preferably on 3,000 - 5,000 cm²/g.



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of EP0344430

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Method to the production of a Stuckgipses from flue-gas desulphurization gypsum, suitable for the production of gypsum plasterboards

The gypsum plasterboard is a building material, which world-wide largest popularity and application enjoyed and experienced in the last decades a rapid development in the world.

Thus for example years 1978 per head of the population became 6 m² in the USA< in> Gypsum plasterboards produced. Also in the Federal Republic of Germany Gipskartonplatten are in universal application and by various standards controlled.

The production of the gypsum plasterboard made in the continuous operation on large volume plants. The most important parts of the production plant are that

- Cardboard inlet down, which forms the opinion side of the plate with the edge figuration,
- Gypsum mash inlet and the distribution by Kalibrierwalzen with simultaneous cardboard inlet above, which forms the back of the plate,
- tie-strain with cutting devices as scissors,
- Wendetisch with entry into the multi-floor dryer and
- Discharge and disk bundling.

The tying procedure of the gypsum plasterboard as well as length and belt speed tie-strains is one on the other tuned. Modern Produktionsanlagen with high belt speeds can cover tying straining up to 300 m. As raw material both Stuckgips becomes from natural gypsum occurrences used, and chemistry gypsum, a synthetic raw gypsum, as it results for example during the wet phosphoric acid production. The gypsum plasterboards made on the tape consist of a wide rolled out gypsum core, which is encased including the longitudinal edges with cardboard, while the cut transverse edges show the gypsum core. The cardboard is solid connected with the gypsum core. The gypsum core can contain suitable addition or additives and be aufgeport. The endless gypsum plasterboard made on the tape is planar and becomes rectangular and usually wide on lengths between 200 and 450 cms cut. Them are 125 cms wide and possess thickness between 9,5 and 25 mm. The for this valid building material standard is the DIN 18,180.

One differentiates gypsum plasterboards according to its manufacture and according to their use, certain for which they are in accordance with their nature. One differentiates therefore between gypsum cardboard assembly fixtures, gypsum cardboard fire protection plates, gypsum cardboard plaster base plates and impregnated gypsum plasterboards. The latters become again distinguished in gypsum cardboard assembly fixtures, impregnated and gypsum cardboard fire protection plates, impregnated.

In addition there are coated gypsum plasterboards with solid layers, foils or from plastic measures. The coating depends on the use, as for instance foils from plastic or aluminium as vapor barrier, foils from plastic for decorative purposes, foils from Walzblei to the attenuation of X ray, sheets from coppers for decoration purposes and plastic masses with or without insert from fabric to the improvement of the surface hardness or for decorative surface structures. Then there are gypsum plasterboards, which are pasted rear with insulating materials and which become referred as composite slabs. Finally there are plates from gypsum cardboard, which are provided with different holes and slits and which become used as decorative sound-swallowing winding and ceiling coverings. Particularly important with a gypsum plasterboard is, the embodiment of the Kanten. Es gives different edge forms.

- flattened edges,
- full edges,
- round edges,
- Angle edges,
- round, flattened edges and
- wedge shaped edges.

The rapid spread of the gypsum plasterboard made essentially due to the properties of the gypsum plasterboard. These are based on the composite action of gypsum core and cardboard shroud. The cardboard works as tensile reinforcement and lends to the plates the necessary rigidity. Thus considerable spans can become bridged despite small thickness, with gypsum plasterboards. On the other hand the plates are light. They can be transported, handled simple and worked on. Their flexibility is an important condition for the embodiment of sound-absorbing components.

The cardboard surface again is a very good ground for paints and coatings, in particular for sticking together wallpapers, tiles and other coatings.

The cardboard coating has a large importance for the quality of the plate. Are based on that also the different properties of the plate, which are direction-controlled. Like that strength and elasticity are toward the cardboard fiber, D. h. in longitudinal direction of the plates, large as transverse to the direction of the cardboard fiber. This is to be considered with the practical processing, since for example the larger flexional resistance to extension and the larger deformation resistance by the prolonged attachment of the plates favourably utilized to become to be able.

The gypsum plasterboard has also in particular in the geporten state advantageous properties, because it is in the layer, to take up moisture and deliver it again rapid, which for example with concrete the case is not (Hanusch, "gypsum plasterboards", dry construction, building of assemblies, removal, 1978).

In trains of the strengthened back meditation of mankind on natural ways of life and thus on a pure environment in neither the countries nor water still air with harmful fabrics contaminated are, one more and more in addition changed over, the flue gases of large firing plants to clean in particular from powerplants to D. h. after the already early made deposition of the types of dust contained in the flue gas now also harmful chemical compounds are to be removed, i.e. the sulfur dioxide (SO₂).

With the deposition of the sulfur dioxide gypsum (calcium sulfate dihydrate) results, which again by the gypsum is used verarbeiteten Industry, particularly since the natural gypsum occurrences are missing either, only in small amounts the present is, or likewise from reasons of the maintenance of the nature not degraded to become to be supposed. The gypsum verarbeitene industry was concerned therefore early with this gypsum resulting as fluegas desulphuration gypsum.

Like that it is for example known, this fluegas desulphuration gypsum, in the nachfolgenden flue-gas desulphurization gypsum mentioned to regenerate to various hemihydrates and use it in place of nature gypsum (Ullmann, 4. Aufl. 1976, Bd. 12, S. 302).

From the US-PS 4,502,901 it is to be converted known flue-gas desulphurization gypsum to the production from Gipsplatten to. In addition will the humidity resulting flue-gas desulphurization gypsum in a Flastrockner on the water content 0 dried, then fired, free with 10 to 15%, to remove around 75% of the crystal water and finally on double its surface the milled.

With a in such a way prepared gypsum the production of gypsum plasterboards is to succeed in particular to gypsum plasterboards.

The gypsum resulting with the flue gas desulphurating plant possesses however series of adverse properties, which make a direct processing more difficult, even if the flue-gas desulphurization gypsum becomes first 0 dried on the humidity, fired and milled becomes. Due to their developing history flue-gas desulphurization gypsums have a so good fluidity because of their very narrow grain volume in powder form that undesirable difficulties in the elevators used as promotion organs develop. Suspensions from ungemahlenem flue-gas desulphurization gypsum and water behave when touching expressed tough. They show a pronounced thixotropic behavior, possess a poor flowability and have opposite nature gypsum a very much higher requirement for water.

The latter in particular is extremely adverse for the production of gypsum cardboard plates in the continuous actual prior art method bottom economical operating conditions.

Object of the instant invention is it to suggest a method with which the nature gypsum an equivalent product from flue-gas desulphurization gypsum is producible and which for the production of gypsum plasterboards of the most different type and for the most different purposes and applications is suitable.

▲ top

That the dried flue-gas desulphurization gypsum in a cooker equipped with a conical combustion chamber becomes continuously fired, then the fuel product in a mill with high energy admission according to invention becomes the milled and the ground product with amounts of water between 1 and 8 Gew., achieved thereby. - becomes % 1 to 3 minutes before putting on the gypsum before-moistened.

Burning dried flue-gas desulphurization gypsum the through-moved and, continuous in a conical cooker in that that fuelgood, quasi a fluidized bed form, result in a very homogeneous uniform fuel product in the case of an excellent efficiency in the order of magnitude of 82%.

Itself the meal process subsequent to burning is to take place with high energy admission, preferably in a ball mill. Thus the flowability of the mash (Slurry), put on with water, becomes and thus the crystal habit improves and wiederum a smaller requirement for water, despite the larger surface achieved. It was found that grinding in an armored tube mill equipped with steel balls with a diameter of 20 to 25 mm, preferably 22 mm and suction for continuous cleaning of the processing characteristics favourable particularly good to furs bending small balls the product and gives mentioned knocking balls with a diameter of approximately 80 mm. The rotational speed of the mill becomes the corresponding conventional technique adjusted.

Itself the subsequent treatment of the dried and milled gypsum with a small amount of water from 1 to 8 Gew. - %, preferably 5 Gew. - % water and a residence time for healing the surface completely from 1 to 3 minutes, before the feed in the gypsum mixer made improves, the consistency of the product.

The processing of the Slurry generated in the gypsum mixer continues to happen then like actual known. The Slurry can actuator means known-proves or other additives added to become.

In place of the ball mill can if desired or a present oscillating mill used become. Important one is that become achieved with the mill an high energy admission and activation of the hemihydrate generated made of flue-gas desulphurization gypsum.

The flue-gas desulphurization gypsum up-milled by agglomerierende grinding in the ball or oscillating mill shows in contrast to this, a lowered requirement for water when machine touching, a specific surface area, which corresponds to the product derived from nature gypsum, a better touching behavior and no more thixotropic properties.

With agglomerierend the milled flue-gas desulphurization gypsum a surface possesses ball or oscillating mill after Blaine (cm 2 /g) of 12.000 according to DIN 11 68 a water gypsum factor (<WGF>) of 0,66 with a surface after Blaine (cm 2 /g) of 4.700< and> by machine touched after particle decay. The Schüttgewicht of the Stückgipses amounts to 900 g/l.

The treatment of the product according to invention in the last process step with preferably 5 Gew. - An artificial aging represents % water, which is actual known. It the reduced putting on water requirement. Preferably this happens in spraying machines for mixing with mechanical stress of the bulk material, in which it by a strong swirl and partial fluidization come to a separation of the gypsum particles.

The so generated large surface area ensured with simultaneous Bedüsung with water an uniform humidification of each single grain.

The sensitive problem of the Vorbefeuchtung of Stückgips can become with such mixers industrial performed and means a significant reduction of the need at drying energy for the generated gypsum plasterboards.

Mixers of this type become for example of the firm Schugi constructed.

An aged fluegas desulphurization gypsum artificial before-moistened after the described method and has a substantial smaller requirement for water with equally good flowability of the gypsum water suspension. The achievable water saving amounts to up to 25 - 30%. Means a significant reduction at drying energy, which likewise in the order of magnitude of 25 - 30% lie.

It became found, that with in the above manner a described preparing flue-gas desulphurization gypsum gypsum plasterboards can be manufactured, which correspond to such from nature gypsum leave themselves particularly favourable this conditioned flue-gas desulphurization gypsum for gypsum plasterboards to begin, which have a small specific gravity.

In the subsequent table comparatively experiments are opposite provided between gypsum plasterboards with a thickness of 12.5 mm manufacture once after the invention process and using flue-gas desulphurization gypsum as starting material and using nature gypsum, which was calcined in the rotary kiln.

<tb> < TABLE> Columns=6

<tb>

<tb> Head Col 1:

<tb> Head Col 2:

<tb> Head Col 3 ton of 5: Flue-gas desulphurization gypsum milled

<tb> Head Col 6: Nature gypsum Orehofen

<tb>

<tb> SubHead Col 1 AL=L> diskdense:

<tb> SubHead Col 2> mm:

<tb> SubHead Col 3 ton of 5: 12,5

<tb> SubHead Col 6> 12,5:

<tb>

<tb> SubHead Col 1: Basis weight

<tb> SubHead Col 2: kg/m< 2>

<tb> SubHead Col 3: 12,5

<tb> SubHead Col 4: 11,3

<tb> SubHead Col 5: 9,0

<tb> SubHead Col 6: 11,2

<tb> breaking load< September> N

<tb> along< September>< September> 690< September> 710< September> 700< September> 675

<tb> crosswise< September>< September> 310< September> 270< September> 250< September> 250

<tb> flexional resistance to extension< September> N/mm< 2>

<tb> along< September>< September> 8,2< September> 8,5< September> 8,4< September> 8,1

<tb> crosswise< September>< September> 3,8< September> 3,2< September> 3,0< September> 3,0

<tb> deformation< September> mm

<tb> along< September>< September> 0,40< September> 0,44< September> 0,68< September> 0,45

<tb> crosswise< September>< September> 0,43< September> 0,57< September> 0,74< September> 0,55

<tb> elastic module< September> N/mm< 2>

<tb> along< September>< September> 5000< September> 4500< September> 2900< September> 4400

<tb> crosswise< September>< September> 4700< September> 3500< September> 2700< September> 3600

<tb> compressive strength< September> N/mm< 2>< September> 10,2< September> 9,0< September> 4,0< September> 9,0

<tb> ball-pressure-hard< September> N/mm< 2>< September> 18,3< September> 17,4< September> 6,1< September> 17,0

<tb> cardboard adhesion< September> %< September> 100< September> 100< September> 100< September> 100

<tb> < /TABLE> With targeted adjustment of the setting time the flue-gas desulphurization gypsum/water suspension by simultaneous use of tying accelerators and tying timers is it possible, the suspension up to 20% REA-DH as well as inert fillers as limestone flour, fly ash, to add vermiculite without the tying behavior of the put on gypsum changes.

As preferred accelerators becomes in ball mills activated REA-DH in an order of magnitude of up to 2% related to the fired gypsum used. As retarders favourable salts of Polyoxymethylen amino acid become used.

Prescription for gypsum plasterboards from flue-gas desulphurization gypsum

for the production of 1 m< 2> become required for 9.5 mm thick plates

<tb> < TABLE> Columns=2>

<tb> <September> 6.7 kg< September> flue-gas desulphurization gypsum calcined

<tb> < September> 4.3 kg< September> putting on water

<tb> < September> 0.025 kg< September> acidic-modified corn or wheat-strong

<tb> < September> 0.002 kg< September> nichtionogene and anionic surfactants

<tb> < September> 0.100 kg< September> ball mills - activated REA dihydrateaccelerator

<tb> < September> 0.001 kg< September> Polyoxymethylen amino acid (approx.-salt)

<tb> < September> 0.400 kg< September> cardboard, thickness 0.3 mm

<tb> < /TABLE>

▲ top A portion of the flue-gas desulphurization gypsum can be by a portion up to 20% Brack replaced, which is up-milled on own grain size. With "Brack" it concerns around waste out of gypsum plasterboard production, thus disk fragments, whereby the paper portion can be through screens and views

reduced if necessary. Brack is thus fracture of gypsum plasterboards, which develops with production or handling and is on suitable grain size milled. In addition the bonding agent portion knows additional up to 20% nature gypsum (dihydrate) and up to 20% anhydrite contain.

In tracking of the invention thought the fuel product with high energy admission in the mill becomes on a surface after Blaine of 2.000 - 6,500 cm²/g < 3> milled preferably however on Blaine a surface of 3.000 - 5,000 cm²/g.